

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-254554

(43)Date of publication of application : 19.09.2000

(51)Int.Cl.

B05B 1/10

B05B 1/34

(21)Application number : 11-066307

(71)Applicant : MATO KIMITOSHI

(22)Date of filing : 12.03.1999

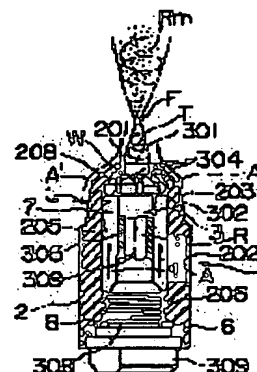
(72)Inventor : MATO KIMITOSHI

(54) ATOMIZING NOZZLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a current-swirling type atomizing nozzle which does not cause metal ion elution, is provided with characteristics such as high chemical resistance and heat resistance and is made light.

SOLUTION: This atomizing nozzle is provided with a hollow nozzle body 2 and a liquid flow path member 3: and the hollow nozzle body 2 is provided with a gas introducing inlet 202 formed in its outer circumferential part and a gas jetting outlet 201 for jetting a gas A introduced through the gas introducing inlet 202 to the outside and the liquid flow path member 3 is a core-like member which comprises a liquid flow pipe 309 and a liquid jetting outlet 301 opened at the tip of the liquid flow pipe 309 and so positioned as to face to the gas introducing inlet 202 and which is to be inserted into the inside of the nozzle body 2. The liquid flow path member 3 forms a gas flow path 7 communicated with the gas introducing inlet 202 and the gas jetting outlet 201 in the inside of the nozzle body 2 and also forms a high speed swirling current generating part together with the inner circumferential wall 208 of a sharpened part 203 in the inside region of the sharpened part 202 of the nozzle body 208. Regarding the atomizing nozzle 1, the liquid flow path member 3 is made of a non-metallic material.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

射口と連通する気体通路領域を形成するとともに、前記ノズルボディの尖頭部内側領域に、該尖頭部内壁と協働して高速渦流発生部を形成する液体通路部材と、を備えた微粒化ノズルにおいて、前記液体通路部材は、非金属材料で形成されたことを特徴とする微粒化ノズル。

【請求項２】 前記ノズルボディは、非金属材料で形成されたことを特徴とする請求項１記載の微粒化ノズル。

【請求項３】 前記液体通路部材は、合成樹脂から形成されたことを特徴とする請求項１又は２記載の微粒化ノズル。

【請求項４】 前記液体通路部材は、耐薬品性の合成樹脂から形成されたことを特徴とする請求項１から３のいずれかに記載の微粒化ノズル。

【請求項５】 前記ノズルボディは、合成樹脂から形成されたことを特徴とする請求項１から４のいずれかに記載の微粒化ノズル。

【請求項６】 前記ノズルボディの尖頭部は、前記気体

ているとともに、合成樹脂製のノズル開発においては、 250°C 以上の高温液体を処理することができるように、耐熱性も強く求められていた。

【０００６】更には、金属製からなる上記従来のノズルは、重量が嵩むため、ノズルを取り付ける各種部材に余分な負荷を与えてしまう等の問題も指摘されており、軽量化が要請されていた。

【０００７】そこで、本発明の目的は、金属イオン溶出がなく、更には、耐薬品性、耐熱性、の特徴を備えるとともに、軽量化を実現した非金属製の微粒化ノズルを提供し、微粒化特性に優れた渦流式ノズルの汎用性を拡大することにある。

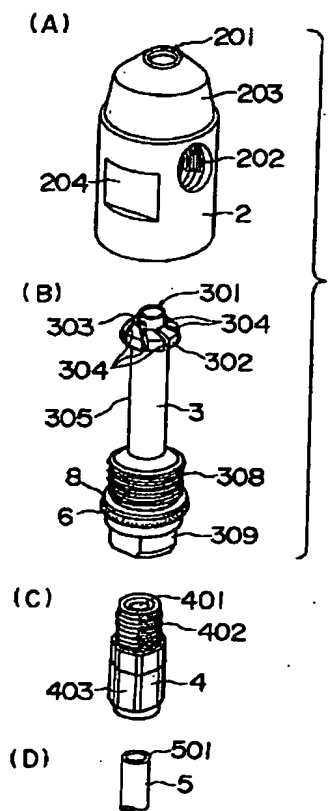
【０００８】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を採用する。請求項１では、ノズル内部に気体を導入する気体導入口と、該気体導入口から導入された気体を外部に噴出させて、外部混合により液体を微粒化する気体噴射口と、を備えた中空の

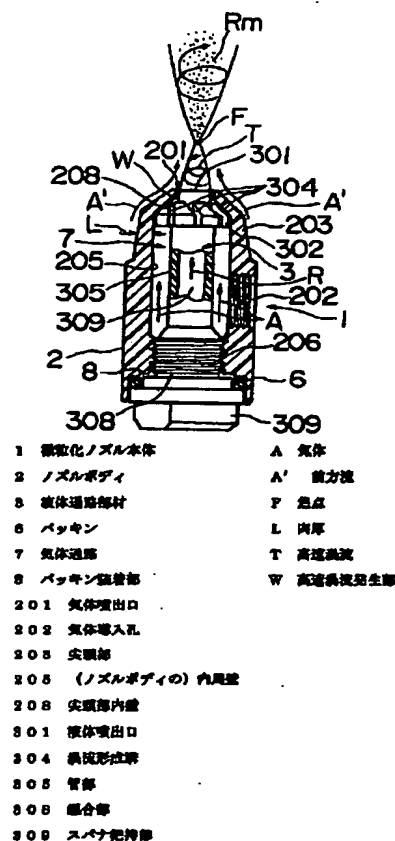
(6)

特開 2000-254554

【図２】



【図３】



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-254554

(P 2000-254554A)

(43) 公開日 平成12年9月19日 (2000. 9. 19)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テ-マ-ド (参考)

B 0 5 B 1/10

B 0 5 B 1/10

4F033

1/34 1 0 1

1/34 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6

OL

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-66307

(22) 出願日 平成11年3月12日 (1999. 3. 12)

(71) 出願人 390002277

間藤 公利

静岡県駿東郡長泉町東野606番地の6

(72) 発明者 間藤 公利

静岡県駿東郡長泉町東野606番地の6

(74) 代理人 100087826

弁理士 八木 秀人

Fターム (参考) 4F033 AA14 BA03 CA01 DA01 EA01

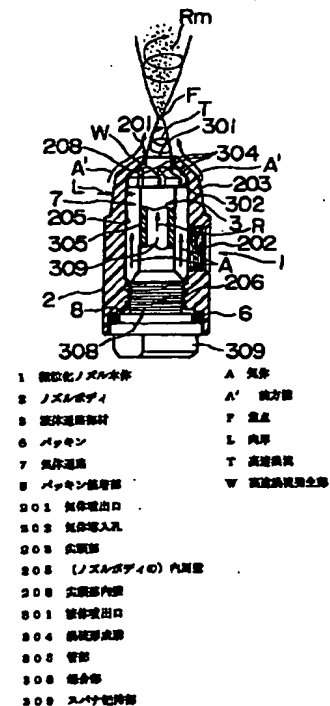
KA02 NA01

(54) 【発明の名称】 微粒化ノズル

(57) 【要約】

【課題】 金属イオンの溶出がなく、更には、耐薬品性、耐熱性、の特徴を備えるとともに、軽量化を実現した渦流方式の微粒化ノズルの提供。

【解決手段】 ノズルボディ 2 の外周部 207 に形成された気体導入口 202 と、該気体導入口 202 から導入された気体 A を外部に噴出する気体噴出口 201 と、を備えた中空のノズルボディ 2 と、液体通路管 309 と、該液体通路管 309 の先端に開口し、前記気体噴出口 201 に臨むように配置される液体噴出口 301 を備えた前記ノズルボディ 2 内部に挿着される中子様の部材であって、前記ノズルボディ 2 内側に前記気体導入口 202 及び前記気体噴出口 201 と連通する気体通路 7 を形成するとともに、前記ノズルボディ 2 の尖頭部 203 の内側領域には、該尖頭部 203 の内周壁 208 と協働して高速渦流発生部 303 を形成する液体通路部材 3 と、を備えた微粒化ノズル 1 において、前記液体通路部材 3 を、非金属材料で形成することとした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノズル内部に気体を導入する気体導入口と、該気体導入口から導入された気体を外部に噴出させて、外部混合により液体を微粒化する気体噴射口と、を備えた中空のノズルボディと、

ノズル内部に送り込まれてきた液体を通過させる液体通路管と、該液体通路管の先端に開口し、前記気体噴射口に臨むように配置される液体噴出口と、を備える、前記ノズルボディ内部に挿着される中子様の部材であって、前記ノズルボディ内側に前記気体導入口及び前記気体噴射口と連通する気体通路領域を形成するとともに、前記ノズルボディの尖頭部内側領域に、該尖頭部内壁と協働して高速渦流発生部を形成する液体通路部材と、を備えた微粒化ノズルにおいて、前記液体通路部材は、非金属材料で形成されたことを特徴とする微粒化ノズル。

【請求項 2】 前記ノズルボディは、非金属材料で形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の微粒化ノズル。

【請求項 3】 前記液体通路部材は、合成樹脂から形成されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の微粒化ノズル。

【請求項 4】 前記液体通路部材は、耐薬品性の合成樹脂から形成されたことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の微粒化ノズル。

【請求項 5】 前記ノズルボディは、合成樹脂から形成されたことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の微粒化ノズル。

【請求項 6】 前記ノズルボディの尖頭部は、前記気体噴出口に向けて先細りになるテーパ形状を備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の微粒化ノズル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液体を微粒化して噴霧吐出するノズルに関し、更に詳細には、半導体製造、薄膜精密コーティング、医療分析、科学分析等に適する微粒化ノズルに関する。

【0002】

【従来の技術】液体を微粒化して噴霧吐出するノズルは、塗装、造粒、燃焼、窯業における釉薬吹き付け、磁気ディスク等の薄膜精密コーティング等の多種多様な産業分野で使用されてきた。

【0003】特に、本出願人が、特開昭 4-21551 号報、特開昭 4-59023 号報等で提案した渦流方式の微粒化ノズル、即ち、ノズル内部に導入された気体に高速の渦流を生ぜしめ、この高速渦流によって液体を粉碎して微粒化するノズルは、精密かつ安定的に、所望の超微粒子を得る事ができることから、各産業分野において普及している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記微

粒化ノズルにおいては、従来その材質がステンレス、高力黄銅、黄銅等の金属製に限定されていたことから、酸性又はアルカリ性の液体を微粒化する場合では、液体がノズルを通過する過程において、金属イオンが溶出してしまうことが懸念されていた。このため、半導体製造業、医薬・薬品製造業、医療分析、微量化学分析、各種科学分析等の分野からは、金属イオン溶出防止に対する改善が強く要請されていた。

【0005】また、酸性又はアルカリ性の液体等を微粒化する場合においては、耐薬品性ノズルが強く求められているとともに、合成樹脂製のノズル開発においては、250℃以上の高温液体を処理することができるように、耐熱性も強く求められていた。

【0006】更には、金属製からなる上記従来のノズルは、重量が嵩むため、ノズルを取り付ける各種部材に余分な負荷を与えてしまう等の問題も指摘されており、軽量化が要請されていた。

【0007】そこで、本発明の目的は、金属イオン溶出がなく、更には、耐薬品性、耐熱性、の特徴を備えるとともに、軽量化を実現した非金属製の微粒化ノズルを提供し、微粒化特性に優れた渦流式ノズルの汎用性を拡大することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を採用する。請求項 1 では、ノズル内部に気体を導入する気体導入口と、該気体導入口から導入された気体を外部に噴出させて、外部混合により液体を微粒化する気体噴射口と、を備えた中空の「ノズルボディ」と、ノズル内部に送り込まれてきた液体を通過させる液体通路管と、該液体通路管の先端に開口し、前記気体噴射口に臨むように配置される液体噴出口と、を備える、前記ノズルボディ内部に挿着される中子様の部材であって、前記ノズルボディ内側に前記気体導入口及び前記気体噴射口と連通する気体通路領域を形成するとともに、前記ノズルボディの尖頭部内側領域に、該尖頭部内壁と協働して高速渦流発生部を形成する「液体通路部材」と、を備えた微粒化ノズルにおいて、前記液体通路部材を非金属材料で形成する。この手段では、前記液体通路部材が非金属材料で形成されているため、微粒化対象の液体に、鉄イオン、アルミニウムイオン、銅イオン等の金属イオンを溶出させてしまうことがない。

【0009】請求項 2 では、請求項 1 記載のノズルボディを、非金属材料で形成する。この手段により、微粒化ノズル全体が、非金属材料で形成されることになるため、金属イオンの溶出防止をより徹底できる。

【0010】請求項 3 では、請求項 1 又は 2 に記載された液体通路部材を、合成樹脂から形成する。この手段では、金属イオンの溶出防止をより徹底できるだけでなく、ノズルの軽量化をも図ることができる。

【0011】請求項4では、請求項1から3のいずれかに記載の液体通路部材を、耐薬品性の合成樹脂から形成する。この手段では、酸性またはアルカリ性の液体、有機溶剤等による腐食を有効に防止することができる。また、ノズルの軽量化をも図ることができる。

【0012】請求項5では、請求項1から4のいずれかに記載のノズルボディを、合成樹脂から形成する。この手段により、微粒化ノズルの軽量化が一層促進される。

【0013】請求項6では、請求項5記載のノズルボディの尖頭部を、前記気体噴出口に向けて先細りになるテーパ形状を備えるようにする。この手段では、ノズルボディの気体噴出口からの気体噴出に際し、該気体噴出口周辺において、ノズルボディの尖頭部周辺からの巻き込み気流を形成させることなく、気体噴出口から噴出された気体とともに前方へ流れる気流を形成するので、気体噴出口周辺に微粒化対象の液体が付着するおそれなくなる。また、ノズルボディの尖頭部の肉厚を多くすることによって、該尖頭部の強度を確保することができる。

【0014】以上のような手段を採用することにより、本発明は、微粒化特性に優れた渦流式ノズルの汎用性を拡大することができるという技術上の意義を有する。特に、シリコンウエハーへのコーティング技術等においては、半導体の電流の流れを乱す原因となる金属イオンが、微粒化されるコーティング液体中に混入することを無くすることができる。

【0015】また、医薬製造業、医療分析、科学分析等の分野において本発明に係る渦流式ノズルが使用されることによって、従来困難であった医薬製造、医療分析、科学分析等が可能となる。従って、本願発明は、各種産業の発達に寄与することになる。

【0016】

【発明の実施の形態】次に、本発明の好適な実施形態について、添付図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に係る微粒化ノズルの実施形態を表す全体斜視図、図2は、同微粒化ノズルの部品構成を示す分解斜視図で、同図(A)は、ノズルボディを示す斜視図、同図(B)は、同ノズルボディに螺着される液体通路部材を示す斜視図、同図(C)は、同液体通路部材に螺着されるナット部材を示す斜視図、同図(D)は、ナット部材に固着されるホース部材の端部を示す斜視図、である。

【0017】図3は、本発明に係る微粒化ノズルの内部構成を示す図で、液体通路部材の一部を切り裂いて示す縦断面図、図4は、同ノズルにおいて、ノズルボディの気体噴出口内側領域に高速渦流発生部を形成する液体通路部材上端部の構成を示す部分斜視図、図5は、同ノズルを使用して液体を微粒化する場合の具体的な実施例を示す、簡略化したレイアウト図、である。

【0018】まず、図1から図3及び図4に示す符号1は、本発明に係る微粒化ノズル本体を示している。図1

に示すように、ノズル本体1の外観構成は、先細りのテーパ形状の尖頭部203を備えた中空のノズルボディ2と、該ノズルボディ2の内側に螺着された液体通路部材3と、から構成され、該液体通路部材3には、ナット部材4を介して液体ホース5が螺着している。

【0019】ノズルボディ2は、該ボディ2の外周部207を垂直方向に削り抜いて形成され、その内周面にネジ山2021が形成されてなる気体導入口202と、前記尖頭部203の先端に形成された開口部であって、前記気体導入口202から導入される気体Aを外部に噴出する気体噴出口201と、ノズルボディ2の外周部207に対向形成された一対の凹状平坦部204と、から外観上構成されている。

【0020】尚、上記一対の凹状平坦部204は、微粒化ノズル1を把持部材で挟んで、周辺部材に固定し易くしたり、スパナで把持される部位となってノズルの組立てを容易化したり等するために、設けられたものである。

【0021】次に、図2(B)を参照して、液体通路部材3の外観構成を説明する。液体通路部材3は、上記ノズルボディ2の中空内部に挿入され、微粒化対象の液体Rの通路となる部材である。

【0022】液体通路部材3は、液体Rの通路となる円筒状の管部305と、該管部305の上端部に開口形成され、液体Rを外部に吐出する液体噴出口301と、該液体噴出口301のやや下方位置に管部305の周方向にリング状に突設され、気体Aを渦流化するための渦流形成溝304が複数設けられたリング部302と、該リング部302で囲まれた内側領域に前記渦流形成溝304と連通するように形成されて、上方に開口するリング状溝部303と、管部305の下方に雄ねじが周設され、ノズルボディ2下方内周に形成された雌ネジ部206に螺着する螺合部308と、該螺合部308の下方に周方向に凸設して設けられ、リング状の(ゴム製)パッキン6が装着されるパッキン装着部8と、該パッキン装着部8の更に下方に形成された、組立て時のスパナ把持部位となるスパナ把持部309と、から構成されている。

【0023】図2(C)に示すナット部材4は、上下に貫通する液体通路401と、上方に形成された雄ネジ部402と、多角柱状に形成されたナット部403と、から構成されている。尚、雄ネジ部402は、上記液体通路部材3の下方内周に形成された雌ネジ部206に螺着され、液体通路部材3の液体通路309と液体通路401は、連通するようになる。

【0024】図2(D)に示す液体ホース5は、合成樹脂等で形成された管部材であって、その上端501は、ナット部材4の下方内周部に嵌入され、液体通路401と連通することになる。即ち、微粒化対象の液体Rは、液体ホース5を通過して、ナット部材4に至り、さらに

液体通路部材 3 を通過して、液体噴出口 301 から吐出されることになる。

【0025】ここで、各部材の材質について、説明する。まず、液体通路部材 3 は、微粒化対象の液体 R に金属イオン（例えば、鉄イオン、銅イオン、アルミニウムイオンなど）を溶出させないようにするという目的から、非金属材料で形成する。特に、軽量化をも図ることができるため、合成樹脂が好適である。

【0026】合成樹脂の中でも、日本ポリベンコ株式会社製の熱可塑性のエンジニアリングプラスチックであるポリベンコ（登録商標）PEEK（ピーク）は、機械的強度に優れ、250℃以上の高温下での連続使用に耐え得る耐熱性、有機溶剤、酸性、塩基性の広範な薬品に対して優れた耐性を示す耐薬品性の性質を合わせ持つため、ノズル 1 の用途を更に拡大することができる。尚、液体通路となるナット部材 4、液体ホース 5 も合成樹脂で形成する。

【0027】他に、耐熱性合成樹脂の例としては、アルキッド樹脂（特にグリブタル樹脂）、メラミン樹脂、フェノール樹脂、ケイ素樹脂、芳香族ポリアミド、ポリイミド、ポリベンズイミダゾールなどが挙げられ、耐薬品性の合成樹脂の例では、フッ素樹脂等が挙げられる。

【0028】ここで、ノズルボディ 2 は、該ノズルボディ 2 の尖頭部 203 が先細りのテーパ形状を備える構成とされていることにより、気体噴出の際に該尖頭部 203 周辺の空気を巻き込んで気体噴出口 201 周辺に乱気流を発生させることなく、専ら前方流 A'（図 3 参照）を発生させる構成とされているため、液体 R はノズルボディ 2 に直接接触することがない。

【0029】このため、微粒化対象の液体に金属イオンを溶出させないと言う点だけから言えば、ノズルボディ 2 は、ステンレスや黄銅等の金属材料で形成しても良い。しかし、ノズル 1 全体の軽量化を図る必要がある場合、例えば、複数のノズルを取り付け必要がある場合やロボットに取り付ける場合等には、合成樹脂製とするのが好適である。

【0030】このように、本発明に係る微粒化ノズル 1 を、合成樹脂を含む非金属材料で形成できるのは、ノズルボディ 2 とノズルボディ 2 内部に挿着される液体通路部材 3 の二つの部材から構成される、その構造が極めて簡易なものであって、しかも、ノズルボディ 2 と液体通路部材 3 のそれぞれが、成形しやすい形状を備えているからである。即ち、他のノズルのように、構造が複雑な構成のものでは、合成樹脂等で成形すること自体が困難である。

【0031】更には、本発明に係る微粒化ノズル 1 は、高速渦流気体 T によって液体 R を外部混合して、微粒化液体 Rm とする方式を採用しているため、液体噴出口 301 の口径を比較的大きくした構成（例えば、5mm 以上の口径）であっても、5 ミクロン（ μm ）粒子径の微

粒化を確実に達成できるという特性を備えている。

【0032】このため、ノズル 1 の形状は、高度の微粒化レベルを保持しながら該ノズル 1 の用途に応じて変えることができ、しかもその変形許容範囲も広いことから、非金属材料、特に成形容易な合成樹脂が、ノズル 1 には、特に好適な材料となる。従って、微粒化特性に特に優れた渦流方式微粒化ノズルにおいて、合成樹脂を含む非金属材料で形成できた、本発明の意義は極めて大きいものと言える。

【0033】ここで、本発明に係る微粒化ノズル 1 の好適な実施形態の内部構成について、図 3 に基づき説明する。ノズルボディ 2 の内周壁 205 と、液体通路部材 3 の管部 305 で囲まれた領域は、気体導入孔 202 から導入された気体 A が通過する気体通路 7 を形成し、該気体通路 7 を通って、気体 A は上方へ向かい、下記する高速渦流発生部 W を経て、高速渦流気体（T）とされる。

【0034】この高速渦流発生部 W は、液体通路部材 3 のリング部 302 に形成された渦流形成溝 304 と、該渦流形成溝 304 に連通するリング状溝部 303 と、このリング状溝部 303 から気体噴出口 201 へ至る領域と、ノズルボディ 2 の尖頭部 203 の内周壁 208 と、から構成され、これらの部材 304 等及び領域が協働して形成される、高速渦流気体 T を発生させる領域である。

【0035】尚、ノズルボディ 2 の尖頭部 203 は、徐々に先細りするテーパ形状とすることにより、肉厚（図 3、圧符号 L 参照）を確保して、内外からの圧力に耐え得る強度を備えている。

【0036】図 4 にも示すように、渦流形成溝 304 は、リング部 302 にスパイラル状に溝切りされて形成されており、本実施形態では、計 6 カ所、等間隔に形成されている。

【0037】この渦流形成溝 304 の形状特性によって、気体通路 7（図 3 参照）を上昇してきた気体 A は、上記高速渦流発生部 W において、平均化された気流へ整流されながら上方へ向かう（先細りの）略円錐状の高速渦流気体 T に変換され、気体噴出口 201 から噴出される。そして、図 3 に示す焦点 F の位置で、液体噴出口 301 から吐出されてくる液体 R は、高速渦流気体 T と接触して破碎され、微粒化液体 Rm とされて前方へ噴霧される。

【0038】尚、ノズル 1 に送り込まれる気体 A の体積（圧力）と液体 R の体積比を変化させることにより、粒径を 300 μm から 5 μm 以下までに制御することができ、また、噴霧パターンを変化させることができる。

【0039】以下、図 5 を参照して、本発明に係る微粒化ノズル 1 を使用して液体 R を微粒化する場合において、液体 R、気体 A のそれぞれを、ノズル 1 に送り込む方法の実施形態について説明する。

【0040】まず、液体ホース 5 からノズル 1 に送り込

まれる微粒化対象の液体Rは、液体タンク504に、必要量貯めておく。そして、液体Rは、該タンク504からストレーナ503で濾過した後、液送ポンプ502による圧力によって、液体送量調整バルブ（オリフィス又は電磁バルブなど）501で送量調整を行いノズル1へ送り込む。尚、符号505は、液体送量調整過程で、余分な液体Rを再び液体タンク504に戻す返送管を示している。

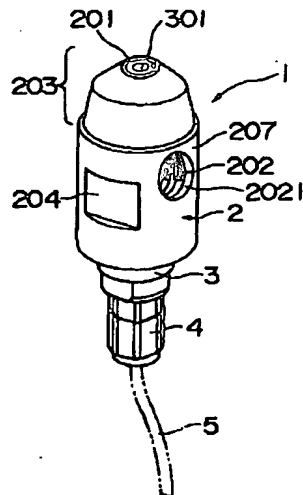
【0041】一方、液体を微粒化するための気体Aは、エアーコンプレッサ903からオンオフバルブ902及び圧力微調整用バルブ901を経て、ノズル1の気体導入孔202からノズル1内部へ送り込まれる。

【0042】尚、液体R、気体Aのそれぞれを、ノズル1に送り込む方法は、上記実施形態に限定するものではなく、液体タンク504をエアーコンプレッサ903から導入される気体で加圧し、圧力調整弁を介して液体をノズル1に送り込む、タンク加圧方式等も採用し得る。

【0043】

【発明の効果】本願によって開示される発明によれば、液体微粒化性能に優れた、渦流方式の微粒化ノズルの汎用性を高めることのできる。即ち、微粒化ノズルの液体通路部材を非金属材料で形成することによって、微粒化対象の液体に金属イオンを溶出させてしまうことがなくなるため、半導体製造業、医薬製造、薬品製造、医療機器、科学分析等の分野でも使用することができる。また、微粒化ノズルを合成樹脂で形成すれば、軽量化を図ることができるためノズルが扱いやすくなるとともに、量産化も達成する事ができる。更に、ノズルの材料となる合成樹脂を、耐熱性又は耐薬品性及びその両方の性質を兼ね備えたものの中から適宜選択して形成すれば、種々の産業分野からのニーズにきめ細かく対応できるよう

【図1】



になり、産業の発達に広く貢献できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る微粒化ノズルの実施形態を表す全体斜視図

【図2】同微粒化ノズルの部品構成を示す分解斜視図

(A) ノズルボディを示す斜視図

(B) 同ノズルボディに螺着される液体通路部材を示す斜視図

(C) 同液体通路部材に螺着されるナット部材を示す斜視図

(D) ナット部材に固着されるホース部材の端部を示す斜視図

【図3】本発明に係る微粒化ノズルの内部構成を示す図で、液体通路部材の一部を切り裂いて示す縦断面図

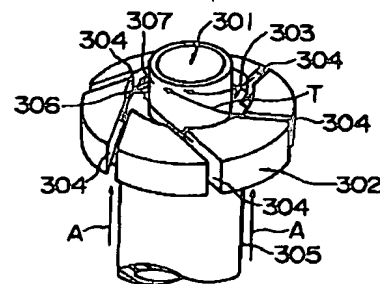
【図4】同ノズルにおいて、ノズルボディの気体噴出口内側領域に高速渦流発生部を形成する液体通路部材上端部の構成を示す部分斜視図

【図5】同ノズルを使用して液体を微粒化する場合の具体的な実施例を示す、簡略化したレイアウト図

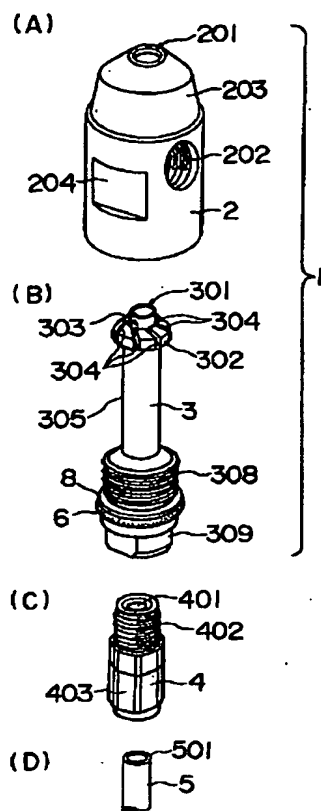
【符号の説明】

- 1 微粒化ノズル本体
- 2 ノズルボディ
- 3 液体通路部材
- 201 気体噴出口
- 202 気体導入孔
- 203 尖頭部
- 208 尖頭部内壁
- 309 液体通路管
- 301 液体噴出口
- 7 気体通路
- W 高速渦流発生部

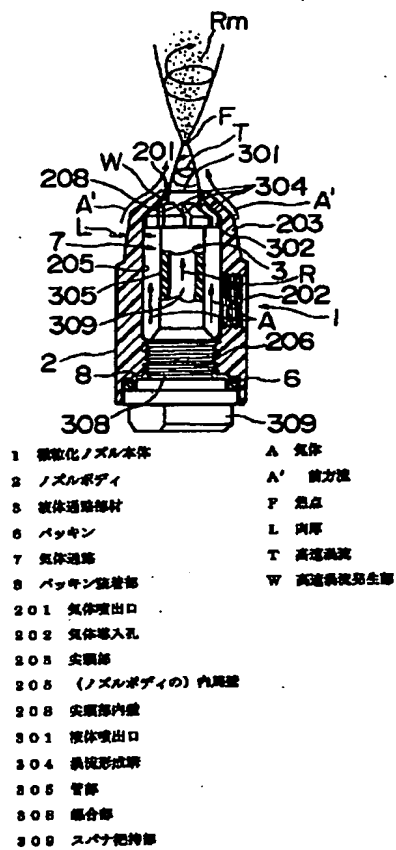
【図4】



【図2】



【図3】



【図5】

